

## ANALISIS KESILAPAN DALAM TAJUK UNGKAPAN ALGEBRA DI KALANGAN PELAJAR TINGKATAN EMPAT

Azrul Fahmi bin Ismail  
dan

Marlina binti Ali  
[p-marlina@utm.my](mailto:p-marlina@utm.my)

Jabatan Pendidikan Sains dan Matematik  
Fakulti Pendidikan  
Universiti Teknologi Malaysia

### Abstrak

Kajian ini dijalankan bertujuan untuk mengenal pasti kesilapan di kalangan pelajar tingkatan empat di salah sebuah sekolah menengah yang terletak di Johor Bahru, Johor Darul Takzim dalam tajuk Ungkapan Algebra. Seramai 65 orang pelajar yang terdiri daripada pelajar lelaki dan perempuan terlibat dalam kajian ini. Alat kajian yang digunakan ialah Ujian Diagnostik Ungkapan Algebra. Nilai kebolehppercayaan alat kajian ini ialah  $\alpha = .78$ . Data dianalisis dengan menggunakan statistik deskriptif iaitu min dan peratusan. Dapatan kajian menunjukkan pencapaian keseluruhan pelajar dalam tajuk Ungkapan Algebra adalah memuaskan. Hanya pada subtopik menukarkan ungkapan algebra yang mengandungi tiga sebutan kepada hasil darab dua ungkapan menunjukkan pencapaian yang tidak memuaskan. Terdapat pola-pola kesilapan yang dilakukan oleh pelajar dalam setiap subtopik yang diuji. Pola kesilapan yang paling tinggi ialah kesilapan disebabkan pelajar tidak dapat memfaktorkan ungkapan algebra yang diberikan.

## PENGENALAN

Secara umumnya kandungan Matematik KBSM merangkumi pengetahuan dan kemahiran daripada tiga bidang yang saling berkait iaitu Nombor, Bentuk dan Ruang dan Perkaitan. Sebagai contoh, tajuk dalam bidang Nombor ialah Nombor Bulat, bidang Bentuk dan Ruang ialah Perimeter dan Luas dan bidang Perkaitan ialah Ungkapan Algebra (Pusat Perkembangan Kurikulum 2000). Menurut Sukatan Pelajaran Matematik KBSM (2000), proses pengajaran dan pembelajaran matematik menegaskan pemahaman konsep dan penguasaan kemahiran dalam ketiga-tiga bidang tersebut. Ini bermakna pelajar perlu menguasai sesuatu tajuk dalam matematik sebelum mempelajari tajuk yang seterusnya supaya dapat menyelesaikan sesuatu masalah matematik dalam pelbagai situasi. Oleh itu pemahaman konsep dan kemahiran matematik adalah amat penting dalam proses pembelajaran pelajar.

Namun begitu, isu-isu berkaitan kelemahan pelajar dalam menguasai konsep dan kemahiran matematik sering diperkatakan. Dalam laporan analisis yang dibuat oleh Lembaga Peperiksaan Kementerian Pendidikan Malaysia (1993), prestasi matematik SPM 1993 menunjukkan bahawa masih terdapat segolongan besar pelajar yang belum dapat menguasai konsep dan kemahiran asas matematik. Dapatan kajian yang dilakukan oleh Saripah Latipah (2000) mendapati terdapat kesilapan konsep di kalangan sebilangan besar pelajar tingkatan dua dalam operasi asas Algebra. Khamsan Omar (1999) dalam kajiannya mendapati terdapat salah konsep serta kelemahan menguasai operasi asas dalam tajuk nombor negatif di kalangan pelajar tingkatan dua. Manakala dalam laporan Wong (1987) menyatakan pelajar-pelajar tingkatan 4 dan 5 lemah dalam kemahiran asas matematik yang menyebabkan mereka tidak berjaya dalam matematik moden dan matematik tambahan.

Masalah kelemahan pelajar dalam penguasaan konsep dan kemahiran matematik pada peringkat menengah ini adalah sesuatu yang tidak boleh dipandang ringan oleh pihak-pihak yang terlibat dalam bidang pendidikan. Kesedaran perlu ada untuk memastikan pelajar-pelajar ini menguasai konsep asas matematik dengan baik agar mereka menjadi generasi yang dapat merealisasikan wawasan negara di masa akan datang.

Oleh itu, penyelidik berpendapat satu kajian harus dijalankan bertujuan untuk mengenal pasti kesilapan-kesilapan matematik di kalangan pelajar sekolah menengah.

## LATAR BELAKANG MASALAH

Faktor-faktor atau punca-punca yang menyebabkan kesukaran dalam pembelajaran matematik dapat dilihat dari dua aspek iaitu pedagogi dan kognitif.

### (1) Aspek Pedagogi

Liew dan Wan Muhamad Saridan (1991) menyatakan pengajaran matematik di sekolah jarang mengambil kira perbezaan individu di kalangan pelajar-pelajar. Ini mengakibatkan sesetengah pelajar khususnya pelajar yang lemah menghadapi kesukaran semasa guru memberikan penerangan tentang sesuatu konsep matematik.

Selain itu, semasa guru menerangkan tentang sesuatu algoritma, guru tidak menekankan atau menegaskan penggunaan prinsip algoritma tersebut berserta dengan batas-batas terhadap penggunaannya. Algoritma bermaksud satu siri atau set arahan peraturan atau prosedur yang diikuti untuk menyelesaikan masalah (Kamus Dewan, 1998). Contohnya, ramai pelajar membuat kesilapan seperti berikut:

Selesaikan  $(x - 1)(x + 2) = 2$

$$(x - 1)(x + 2) = 2$$

$$x - 1 = 2 \quad \text{atau} \quad x + 2 = 2$$

$$\therefore x = 3 \quad \text{atau} \quad x = 0$$

Berdasarkan contoh sepatutnya pelajar mengembangkan ungkapan tersebut terlebih dahulu,  $(x - 1)(x + 2) = 2$

$$x^2 + 2x - x - 2 = 2$$

$$x^2 + x - 2 - 2 = 0$$

$$x^2 + x - 4 = 0$$

Kesilapan ini mungkin berlaku kerana semasa guru menerangkan 'petua'

$(x - a)(x - b) = 0$  maka  $x - a = 0$  atau  $x - b = 0$ , guru tidak menegaskan penggunaan prinsip bahawa apabila  $ab = 0$  bermaksud  $a = 0$  atau  $b = 0$ .

Kekeliruan terhadap konsep baru yang disampaikan oleh guru akan timbul sekiranya perkaitan di antara konsep-konsep tidak ditunjukkan. Sebagai contoh guru perlu mengaitkan perbezaan antara 'persamaan' dan 'ungkapan'. Pelajar akan membuat kesilapan seperti berikut sekiranya konsep 'persamaan' dan 'ungkapan' kurang jelas dalam pemikiran mereka.

Faktorkan  $x^2 + 3x + 2$

$$x^2 + 3x + 2 = (x + 2)(x + 1)$$

$$\therefore x = -2, -1.$$

## (2) Aspek Kognitif

Dari aspek kognitif, pelajar-pelajar menghadapi masalah dari segi kesukaran bahasa dalam mempelajari simbol-simbol, tatatanda dan istilah-istilah matematik. Menurut Meor (2001), bahasa memainkan peranan penting dalam pembelajaran matematik. Masalah kesukaran bahasa untuk memahami sesuatu simbol atau tatatanda matematik akan menyebabkan berlakunya salah konsep. Sebagai contoh dengan berpandukan tatatanda  $a^{-1} = 1/a$  dan  $\tan^2 x = (\tan x)^2$ , bagi seseorang pelajar yang lemah tentang konsep tersebut menganggap  $\tan^{-1} x = (\tan x)^{-1} = 1/\tan x$ .

Selain itu juga, apabila seseorang pelajar didedahkan kepada isi pelajaran yang baru, pelajar tersebut akan mentafsir, dan mencari makna bagi isi pelajaran yang baru itu berdasarkan konsep-konsep yang biasa ditemui (Liew dan Wan Muhamad Saridan 1991). Menurut Hamzah (2000) pemikiran pelajar yang lemah adalah disebabkan pengaruh daripada pengetahuan yang telah dipelajari sebelumnya. Sebagai contoh, pelajar yang lemah menjawab  $5 \div 100$  sebagai  $100/5$  kerana dipengaruhi oleh apa yang biasa dipelajari sebelumnya dalam tajuk pembahagian nombor bulat yang biasanya nombor yang besar dibahagi dengan nombor yang lebih kecil.

## **Tajuk-Tajuk Kesilapan Pelajar Dalam Matematik**

Berdasarkan kajian yang telah dibuat sebelum ini, tajuk-tajuk dalam matematik yang sering pelajar melakukan kesilapan ialah:

### **(1) Ungkapan Algebra**

Saripah Latipah (2000) mendapati pelajar tidak menguasai konsep asas Ungkapan Algebra dengan baik dan ini menyebabkan berlakunya salah konsep dalam operasi asas Algebra. Rosli (2000) juga mendapati pelajar melakukan kesilapan bagi aspek-aspek tertentu dalam Ungkapan Algebra seperti mempermudah pecahan algebra, pemfaktoran dan pengembangan dua ungkapan.

Chan Siew Lian (1999) dalam kajiannya ke atas pelajar aliran vokasional mendapati tahap pengetahuan dan kefahaman pelajar terhadap tajuk operasi aljabar berada pada tahap yang rendah dan ini menyebabkan berlakunya kesilapan salah konsep.

### **(2) Pecahan**

Kajian yang telah dilakukan oleh Maznah Mahmood (2000), mendapati kesilapan yang sering dilakukan oleh pelajar dalam tajuk pecahan ialah tidak memudahkan pecahan dalam bentuk pecahan wajar. Selain itu, pelajar juga melakukan kesilapan dalam operasi penambahan pecahan.

### **(3) Nombor Negatif**

Khamsan (1999) mendapati terdapat kesilapan konsep di kalangan pelajar terhadap tajuk Nombor Negatif ketika menjalankan operasi asas seperti penambahan dan penolakan nombor. Haslina (1999) dalam kajiannya menyatakan terdapat kesilapan konsep dalam tajuk integer terutama berhubung dengan Nombor Negatif. Kesilapan konsep itu merangkumi dalam keempat-empat proses kemahiran iaitu sama ada kira tambah, kira tolak, kira darab dan bahagi.

## **PERNYATAAN MASALAH**

Berdasarkan huraian permasalahan yang dibincangkan di bahagian latar belakang masalah, dengan itu penyelidik ingin menjalankan kajian untuk mengenal pasti kesilapan yang dilakukan oleh pelajar tingkatan empat dalam tajuk Ungkapan Algebra.

## **OBJEKTIF KAJIAN**

Objektif kajian ini ialah untuk mengenal pasti kesilapan pelajar dalam menentukan kembangan ungkapan algebra dan mengenal pasti kesilapan pelajar dalam pemfaktoran ungkapan algebra.

## PERSOALAN KAJIAN

1. Apakah kesilapan pelajar dalam menentukan kembangan ungkapan algebra bagi hasil darab suatu ungkapan dengan suatu sebutan ?
2. Apakah kesilapan pelajar dalam menentukan kembangan ungkapan algebra bagi hasil darab dua ungkapan ?
3. Apakah kesilapan pelajar dalam menukarkan ungkapan algebra yang mengandungi dua sebutan kepada hasil darab satu sebutan dengan satu ungkapan?
4. Apakah kesilapan pelajar dalam menukarkan ungkapan algebra yang mengandungi dua sebutan kepada hasil darab dua ungkapan ?
5. Apakah kesilapan pelajar dalam menukarkan ungkapan algebra yang mengandungi tiga sebutan kepada hasil darab dua ungkapan ?

## PENGKAEDAHAN

### Reka Bentuk Kajian

Kajian ini menggunakan reka bentuk kajian deskriptif. Kajian ini dilakukan dengan mengenal pasti kesilapan yang dilakukan oleh pelajar tingkatan empat dalam tajuk Ungkapan Algebra.

### Sampel Kajian

Sampel kajian adalah terdiri daripada 65 orang pelajar tingkatan empat di sebuah sekolah menengah di sekitar daerah Johor Bahru. Kaedah persampelan yang digunakan dalam kajian ini adalah kaedah sampel rawak mudah. Sampel ini terdiri daripada 65 orang pelajar dari kelas aliran sains yang terdiri daripada pelbagai jantina dan pencapaian dalam matematik (pencapaian matematik semasa PMR). Bilangan pelajar lelaki yang terlibat dalam kajian ini ialah seramai 35 orang pelajar manakala bilangan pelajar perempuan yang terlibat ialah 30 orang pelajar. Kesemua sampel dalam kajian ini adalah berumur 16 tahun.

### Alat Kajian

Dalam kajian ini, satu set soal selidik telah digunakan iaitu Ujian Diagnostik Ungkapan Algebra. Soal selidik ini terbahagi kepada dua bahagian iaitu Bahagian A dan Bahagian B. Bahagian A ialah maklumat latar belakang responden. Pada bahagian ini responden dikehendaki menyatakan nama, jantina, bangsa dan gred matematik semasa PMR.

Manakala Bahagian B ialah Ujian Diagnostik Ungkapan Algebra yang mengandungi 20 soalan subjektif. Soalan-soalan yang diuji adalah berdasarkan kepada lima subtopik dalam tajuk Ungkapan Algebra iaitu menentukan kembangan bagi hasil darab suatu ungkapan dengan suatu sebutan, menentukan kembangan bagi hasil darab dua ungkapan, menukarkan ungkapan algebra yang mengandungi dua sebutan kepada hasil darab satu sebutan dengan satu ungkapan, menukarkan ungkapan algebra yang mengandungi dua sebutan kepada hasil darab dua ungkapan dan menukarkan ungkapan algebra yang mengandungi tiga sebutan kepada hasil darab dua ungkapan. Berikut merupakan jadual subtopik yang diuji dan susunan item dalam Ujian Diagnostik Ungkapan Algebra:

**Jadual 1:** Subtopik Ujian Diagnostik Ungkapan Algebra

<b>Subtopik Ujian Diagnostik Ungkapan Algebra</b>	<b>Bil. Item</b>	<b>No. Susunan Item</b>
Menentukan kembangan bagi hasil darab suatu ungkapan dengan suatu sebutan	5	1,2,3,4,5
Menentukan kembangan bagi hasil darab dua ungkapan	5	6,7,8,9,10
Menukarkan ungkapan algebra yang mengandungi dua sebutan kepada hasil darab satu sebutan dengan satu ungkapan	5	11,12,13,14,15
Menukarkan ungkapan algebra yang mengandungi dua sebutan kepada hasil darab dua ungkapan	2	16,17
Menukarkan ungkapan algebra yang mengandungi tiga sebutan kepada hasil darab dua ungkapan	3	18,19,20

Dalam kajian ini, dua orang guru pakar telah digunakan untuk membuat kesahan terhadap alat kajian yang akan digunakan dalam kajian sebenar nanti. Melalui perbincangan yang dibuat, terdapat satu item yang perlu diubah dan terdapat satu item yang mempunyai kesalahan penulisan.

Kajian rintis telah dijalankan ke atas 10 orang pelajar tingkatan empat dari sekolah yang sama. Pelajar-pelajar yang dipilih adalah dari sampel yang mempunyai ciri-ciri yang sama dengan sampel dalam kajian sebenar. Nilai pekali Alpha Cronbach ( $\alpha$ ) yang diperolehi ialah 0.78. Menurut Kerlinger (1973) dan Mohd. Majid Konting (1990) dalam Sidek Mohd Noah (2002) menyatakan pekali kebolehpercayaan yang lebih daripada 0.60 menunjukkan bahawa alat kajian tersebut mempunyai nilai kebolehpercayaan yang tinggi.

### **Tatacara Kajian**

Dalam kajian ini, responden menjawab 20 soalan subjektif yang terdapat dalam Ujian Diagnostik Ungkapan Algebra dalam masa 60minit. Statistik deskriptif iaitu min dan peratusan digunakan untuk menganalisis data. Analisis data dijalankan dengan menyemak jawapan yang diberikan oleh responden. Jawapan yang betul bergantung kepada markah yang diberikan pada setiap item. Bagi item yang mempunyai satu markah, responden yang mendapat satu markah dianggap sebagai responden yang menjawab betul. Bagi item yang mempunyai dua markah, responden yang mendapat satu markah masih dianggap sebagai responden yang menjawab betul. Manakala responden yang tidak menjawab soalan tidak diberikan markah dan tidak dianggap sebagai responden yang menjawab salah. Peratusan bagi bilangan pelajar yang memberikan jawapan yang betul, salah dan tidak menjawab mengikut setiap item dikira.

Kemudian, analisis dibuat mengikut item dalam subtopik yang ditetapkan dengan menyenaraikan semua kesilapan-kesilapan yang dilakukan oleh responden. Nombor rujukan responden yang melakukan kesilapan tersebut juga dicatatkan. Seterusnya, pola-pola kesilapan yang dilakukan oleh responden dicatatkan dan peratus bilangan yang melakukan kesilapan tersebut dikira. Bagaimanapun, jika bilangan kesilapan bagi setiap item tersebut kurang dari 5.0% maka keputusan tersebut dianggap sebagai tidak signifikan dan boleh diabaikan. Min jawapan betul dan min jawapan salah bagi setiap subtopik juga dikira untuk melihat sejauh mana penguasaan pelajar terhadap subtopik yang dikaji.

Dalam kajian ini, sekiranya peratus min pelajar yang menjawab betul adalah 70% atau lebih dalam setiap subtopik yang telah ditetapkan, maka pelajar dianggap telah menguasai subtopik tersebut. Terdapat beberapa kaedah untuk menentukan tahap penguasaan:

1. Kaedah Nadelsky
2. Kaedah Angoff
3. Kaedah perbandingan kelompok
4. Kaedah pertimbangan profesional

Penyelidik telah memilih kaedah pertimbangan profesional. Kaedah ini merupakan kaedah yang sering digunakan di institusi-institusi pendidikan terutama di sekolah. Para pendidik biasanya tahu bahawa pencapaian 70% oleh para pelajar merupakan aras penguasaan yang munasabah (Shaharom, 2004).

## KEPUTUSAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Secara keseluruhan daripada analisis yang dibuat terhadap kesilapan yang dilakukan oleh pelajar dalam tajuk Ungkapan Algebra menunjukkan bahawa tahap pencapaian pelajar bagi subtopik yang diuji adalah memuaskan. Ini dapat dilihat berdasarkan min responden yang menjawab betul bagi setiap subtopik melebihi 70% dan hanya pada satu subtopik sahaja menunjukkan min responden menjawab betul kurang daripada 70%. Berikut dinyatakan min pelajar yang menjawab betul mengikut subtopik yang diuji:

**Jadual 2:** Min jawapan betul mengikut setiap subtopik yang diuji

Subtopik Ujian Diagnostik Ungkapan Algebra	Min Jawapan Betul
Menentukan kembangan bagi hasil darab suatu ungkapan dengan suatu sebutan	82.8 %
Menentukan kembangan bagi hasil darab dua ungkapan	79.4 %
Menukarkan ungkapan algebra yang mengandungi dua sebutan kepada hasil darab satu sebutan dengan satu ungkapan	76.3 %
Menukarkan ungkapan algebra yang mengandungi dua sebutan kepada hasil darab dua ungkapan	80.0 %
Menukarkan ungkapan algebra yang mengandungi tiga sebutan kepada hasil darab dua ungkapan	61.5 %

Bagi menjawab persoalan kajian yang pertama iaitu apakah kesilapan pelajar dalam menentukan kembangan bagi hasil darab suatu ungkapan dengan suatu sebutan, hasil yang diperolehi ialah:

**Soalan:** Kembangkan setiap yang berikut.

- 1  $2(x + 5) =$
- 2  $\frac{1}{2}(x + 8) =$
- 3  $u(v + w) =$
- 4  $x(y - z) =$
- 5  $-r(q - r) =$

Berdasarkan item yang terdapat dalam subtopik ini, kesilapan yang paling tinggi yang dilakukan oleh pelajar ialah pada item 2 iaitu kembangan suatu ungkapan dengan nombor pecahan. Secara keseluruhannya kesilapan pelajar dalam subtopik ini selain daripada item 2 ialah kesilapan akibat kecuai dan kesilapan dalam operasi darab sebutan bertanda negatif yang melibatkan tanda kurungan. Manakala kesilapan dalam item 2 ialah pelajar tidak mengembangkan ungkapan dengan nombor pecahan. Mereka memberikan jawapan dalam bentuk satu pecahan. Selain itu, salah konsep dalam ungkapan algebra juga berlaku pada item ini di mana pelajar telah menambah dua sebutan yang berbeza menjadi hasil darab dua anu.

Contoh:  $\frac{1}{2} (x + 8) = (x + 8) / 2$  (7.7 % responden)

Contoh:  $\frac{1}{2} (x + 8) = \frac{1}{2} (8x) = 4x$  (6.2 % responden)

Contoh:  $-r (q - r) = -rq - r^2$  (9.2% responden)

Bagi menjawab persoalan kedua iaitu apakah kesilapan pelajar dalam menentukan kembangan bagi hasil darab dua ungkapan, hasil yang diperolehi ialah:

**Soalan: Kembangkan setiap yang berikut.**

- 6  $(x + 2)(x + 2) =$
- 7  $(x - 2)(x - 3) =$
- 8  $(x + 1)(y - 3) =$
- 9  $(a + b)(a + b) =$
- 10  $(p - q)^2 =$

Berdasarkan item yang terdapat dalam subtopik ini, kesilapan yang paling tinggi yang dilakukan oleh pelajar ialah pada item 7 dan item 9. Secara keseluruhannya, kesilapan pelajar dalam subtopik ini ialah kesilapan dalam menambah dua sebutan yang serupa yang merupakan sebutan dalam dua anu dan kesilapan pelajar dalam operasi darab nombor negatif yang melibatkan tanda kurungan. Selain itu terdapat juga kesilapan dalam operasi tambah sebutan bertanda negatif.

Contoh:  $(a + b)(a + b) = a^2 + ab + ab + b^2$  (7.7% responden)  
 $= a^2 + a^2 b^2 + b^2$

Contoh:  $(x - 2)(x - 3) = x^2 - 3x - 2x + 6$  (7.7% responden)  
 $= x^2 - x + 6$

Bagi menjawab persoalan kajian yang ketiga iaitu kesilapan pelajar dalam menukarkan ungkapan algebra yang mengandungi dua sebutan kepada hasil darab satu sebutan dengan satu ungkapan, hasil yang diperolehi ialah:



**Soalan: Faktorkan setiap yang berikut.**

- 11  $8pq - 12q =$
- 12  $3mn^2 + 21m =$
- 13  $3kp - k^2p =$
- 14  $21abc + 14bcd =$
- 15  $48m^2n + 12mn^2 =$

Berdasarkan item yang terdapat dalam subtopik ini, kesilapan yang paling tinggi yang dilakukan oleh pelajar ialah pada item 15. Secara keseluruhannya kesilapan pelajar dalam subtopik ini ialah kesilapan dalam pemfaktoran ungkapan algebra yang melibatkan proses mencari faktor sepunya bagi sebutan dalam ungkapan algebra. Dalam pemfaktoran ungkapan algebra pada subtopik ini, ia melibatkan pemfaktoran faktor sepunya yang terbesar bagi pekali dan faktor sepunya bagi anu dalam ungkapan algebra. Kesilapan pelajar dalam subtopik ini ialah mereka tidak memfaktorkan selengkapnya terhadap faktor sepunya terbesar bagi pekali pada sebutan yang terdapat dalam ungkapan algebra yang diberikan.

*Contoh:*  $48m^2n + 12mn^2 = 6mn(8m + 2n)$  (10.8 % responden)

Bagi menjawab persoalan kajian yang keempat iaitu kesilapan pelajar dalam menukarkan ungkapan algebra yang mengandungi dua Sebutan kepada hasil darab dua ungkapan, hasil yang diperolehi ialah:

**Soalan: Faktorkan setiap yang berikut sebagai hasil darab dua ungkapan.**

- 16  $x^2 - 16 =$
- 17  $4y^2 - 36 =$

Berdasarkan item yang terdapat dalam subtopik ini, kesilapan yang paling tinggi yang dilakukan oleh pelajar ialah pada item 17. Item-item yang terdapat dalam subtopik ini mengkehendaki pelajar menggunakan identiti dalam ungkapan algebra iaitu  $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$ . Kesilapan pelajar dalam subtopik ini ialah mereka telah menggunakan identiti yang salah.

*Contoh:*  $4y^2 - 36 = (2y)^2 - (6)^2$   
 $= (2y - 6)(2y + 6)$  (7.7 % responden)

Bagi menjawab persoalan kajian yang kelima iaitu apakah kesilapan pelajar dalam menukarkan ungkapan algebra yang mengandungi tiga sebutan kepada hasil darab dua ungkapan, hasil yang diperolehi ialah:

**Soalan: Faktorkan setiap yang berikut sebagai hasil darab dua ungkapan.**

- 18  $x^2 - 7x + 12 =$
- 19  $x^2 + 2x - 15 =$
- 20  $3x^2 + 9x + 6 =$

Berdasarkan item yang terdapat dalam subtopik yang terakhir ini, kesilapan yang paling tinggi yang dilakukan oleh pelajar ialah pada item 18. Secara keseluruhannya, kesilapan pelajar dalam subtopik ini ialah kesilapan pelajar dalam mencari pasangan faktor yang

sesuai dan melakukan kesilapan dalam meletakkan nilai positif atau negatif pada pasangan faktor yang dipilih walaupun pasangan faktor tersebut betul.

Contoh:  $x^2 - 7x + 12 = \begin{matrix} x & & -4 \\ x & \times & 3 \\ & (x-4) & (x+3) \end{matrix} \Rightarrow -4x + 3x \neq -7x$   
 $= (x-4)(x+3)$

Berdasarkan analisis terhadap kesilapan yang dilakukan oleh pelajar dalam kajian ini menunjukkan bahawa pelajar mempunyai kelemahan dalam pemfaktoran ungkapan algebra. Pelajar-pelajar ini sebenarnya kurang pengalaman dan tidak mahir dalam pemfaktoran ungkapan algebra dan ini menyebabkan mereka melakukan kesilapan. Kesilapan pelajar yang paling kerap dilakukan disebabkan pelajar tidak mampu mencari pasangan faktor yang sesuai dan salah dalam meletakkan nilai positif atau negatif pada pasangan faktor yang dipilih. Dapatan kajian ini menunjukkan keputusan yang sama dengan dapatan kajian Rosli (2000). Dalam hal ini, pelajar ini perlu memperbanyakkan latihan dalam pemfaktoran. Pelajar juga perlu menyemak pasangan faktor yang diperolehi supaya memperoleh semula ungkapan yang diberikan. Selain itu, pelajar juga tidak memfaktorkan selengkapnya ungkapan algebra yang diberikan. Ini adalah disebabkan pelajar tidak mempunyai kefahaman yang jelas terhadap konsep pemfaktoran.

Analisis kesilapan juga menunjukkan berlaku salah konsep dalam tajuk Ungkapan Algebra iaitu dalam konsep mempermudah ungkapan algebra. Konsep mempermudah ungkapan algebra ialah konsep menambah atau menolak antara dua atau lebih sebutan yang serupa. Daripada analisis yang dijalankan, pelajar-pelajar ini menganggap sebutan-sebutan dalam ungkapan yang diberikan itu sebagai operasi tambah dua sebutan serupa iaitu dengan memberikan jawapan sebagai hasil tambah antara pekali sebutan dan hasil darab antara sebutan anu.

Contoh:

$$3mn^2 + 21m = 24m^2n^2$$

$$\frac{1}{2}(x+8) = \frac{1}{2}(8x) = 4x$$

Walhal pelajar dikehendaki mengembangkan atau memfaktorkan ungkapan tersebut. Selain itu berlaku juga salah konsep dalam mempermudah sebutan serupa dalam dua anu pada subtopik pengembangan dua ungkapan.

Contoh:

$$(a+b)(a+b) = a^2 + ab + ab + b^2$$

$$= a^2 + a^2b^2 + b^2$$

Sebenarnya pelajar tidak menyedari bahawa kedua-dua sebutan 'ab' adalah dua sebutan serupa yang memberikan jawapan '2ab'. Ini menyebabkan mereka terkeliru untuk mempermudah sebutan tersebut. Kebiasaannya pelajar selalu mempermudah sebutan serupa dalam satu anu.

Contoh:

$$3x + 2x = 5x.$$

Dalam hal ini kesilapan yang dilakukan oleh pelajar sepertimana yang dibincangkan di atas sebenarnya berpunca dari penguasaan konsep asas seseorang pelajar. Pelajar telah membawa bersama kemahiran dan pengetahuan yang telah dipelajari dalam algebra ke dalam aritmetik (Zainudin, 1995).

Pelajar juga melakukan kesilapan dalam operasi darab sebutan algebra yang bertanda negatif dalam pengembangan ungkapan algebra. Kesilapan pelajar ini adalah disebabkan kelemahan pelajar itu sendiri dalam operasi darab nombor negatif yang melibatkan tanda kurungan. Dalam hal ini, sekiranya pelajar ini menguasai tajuk nombor negatif samada melibatkan operasi tambah, tolak, darab atau bahagi, maka kesilapan-kesilapan yang melibatkan tanda negatif pada sebutan algebra tidak akan berlaku. Dapatan kajian ini juga menunjukkan keputusan sama dengan dapatan kajian Rosli (2000).

## KESIMPULAN

Kertas kerja ini bertujuan membantu guru-guru matematik melaksanakan ujian diagnostik dalam pembelajaran matematik pelajar. Ini supaya guru dapat mengenal pasti masalah atau halangan yang berbentuk kesukaran, kelemahan, kekurangan dan kesilapan yang sering dihadapi pelajar. Selain itu guru tahu atau sedar elemen penting dalam pengajarannya yang sukar dikuasai oleh pelajar dan seterusnya guru dapat membuat pemulihan berdasarkan maklumat yang diperolehi daripada ujian itu.

Dalam kajian ini, penyelidik telah menguji pengetahuan pelajar terhadap dua subtopik dalam tajuk Ungkapan Algebra iaitu pengembangan dan pemfaktoran. Subtopik ini telah dipelajari oleh pelajar semasa di tingkatan tiga. Hasil kajian ini menunjukkan masih terdapat pelajar yang tidak menguasai konsep-konsep asas algebra dengan baik khususnya dalam pengembangan dan pemfaktoran. Ini menyebabkan berlakunya salah konsep terhadap konsep algebra itu sendiri. Dalam konteks matematik berhirarki, seseorang pelajar itu perlu menguasai dengan baik konsep asas algebra dalam tajuk Ungkapan Algebra kerana konsep asas ini banyak digunakan dalam pembelajaran matematik tingkatan empat dan lima serta di peringkat yang lebih tinggi.

Matematik merupakan jentera atau penggerak kepada pembangunan dan perkembangan dalam bidang sains dan teknologi. Oleh itu pihak yang terlibat dalam bidang pendidikan perlu bekerjasama dalam memastikan pelajar dapat menguasai matematik dengan baik supaya hasrat negara untuk menjadi sebuah negara yang maju dan bersaing di peringkat global tercapai.

## RUJUKAN

- Aida Suraya Hj. Mohd Yunus (1991). Beberapa Masalah Murid Tahun Lima Dalam Menjawab Soalan Ujian Matematik. *Berita Matematik*. 38: 17-21.
- Booth, L.R. (1984). *Algebra: Children's Strategies and Errors*. Berkshire: NFER-NELSON
- Brown, George; Quinn, Robert J. (2006). Algebra Student's Difficulty With Fractions. *Australian Mathematics Teacher*. 62: 28-40
- Chan Siew Lian (1999). *Salah Konsep Matematik Di Lima Buah Sek. Men. Di Jajahan Tumpat, Kelantan*. Universiti Teknologi Malaysia. Tesis Sarjana Muda.
- Ee Ah Meng (2002). *Pemulihan Dan Pengayaan : Pedagogi IV*. Kuala Lumpur: Fajar Bakti Sdn. Bhd.
- Gough, John. (2004). Algebra Skills and Traps and Diagnostic Teaching For The Future. *Australian Senior Mathematics Journal*. 18: 43-54.
- Hajah Noresah Baharom dan rakan-rakan ( 1998). *Kamus Dewan Edisi Ketiga*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa Dan Pustaka.
- Haslina Hashim (1999). *Kesilapan Dalam Tajuk Nombor Negatif*. Universiti Teknologi Malaysia. Tesis Sarjana Muda.
- Hiebert, J. (1986). *Conceptual AndProcedural Knowledge : The Case Of Mathematics*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Jamil Abidin (2006). Ujian diagnostik. *Majalah Pendidik*. Bil 23: 24-26.
- Kementerian Pendidikan Malaysia (1993). *Laporan Prestasi SPM*. Lembaga Peperiksaan, Kuala Lumpur.
- Khamsan Omar (1999). *Kesukaran Pelajar Tingkatan Dua Menguasai Tajuk Nombor Negatif*. Universiti Teknologi Malaysia. Tesis Sarjana Muda.
- Lee, Chin Choy, Yeo, Mui Kiow, Lim, Swee Hock, Koo, Seng Her, Long, Foo Sim (2005). *Success PMR Mathematics*. Selangor: Fajar Bakti Sdn. Bhd.
- Liew Su Tim dan Wan Muhamad Saridan Wan Hassan (1991). Ke Arah Memahami dan Mengurangkan Kesukaran Dalam Pembelajaran Matematik. *Berita Matematik*. 38: 22-29.
- Lim, Swee Hock, Koo, Seng Her, Chong Geek Chuan dan Samadi Bin Hashim (2004). *Mathematics Form 3*. Selangor: Darul Fikir.
- Maznah Mahmood (2000). *Miskonsepsi Dalam Operasi Penambahan Pecahan*. Universiti Teknologi Malaysia. Tesis Sarjana Muda.
- Meor Ibrahim Kamaruddin (2001). *Modul Pembelajaran Sains dan Matematik*. Fakulti

Pendidikan, Universiti Teknologi Malaysia. (Tidak diterbitkan)

Mohd. Najib Abd. Ghafar (1999). *Penyelidikan Pendidikan*. Skudai, Johor: Penerbit Universiti Tekonologi Malaysia.

Orton, A. (1983). *Student's Understanding the Idea of Conditional Probability*. Educational Studies in Mathematics. 14. 1-18.

Pusat Perkembangan Kurikulum (2000). *Sukatan Pelajaran Matematik Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah*. Selangor: Dewan Bahasa dan Pustaka.

Radatz, H. (1979). Error Analysis in Mathematics Education. *Journal for Research in Mathematics Education*. 10: 163-171.

Rees, R. & Barr, G. (1984). *Diagnosis An Precription In Some Common Mathematical Problem*. London : Harper & Row.

Rosli Dahlan (2000). *Analisis Kesilapan Yang dilakukan Oleh Pelajar Tingkatan Empat Dalam Menyelesaikan Masalah Berkaitan Ungkapan Algebra*. Universiti Teknologi Malaysia. Tesis Sarjana Muda.

Saripah Latipah Syed Jaapar (2000). *Satu Tinjauan Tentang Kefahaman Konsep Ungkapan Algebra Pelajar Tingkatan Dua dan Pola Kesilapan Yang Dilakukan*. Universiti Teknologi Malaysia. Sarjana Muda.

Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical Problem Solving*. Orlando, Florida: Academic Press, Inc.

Shaharom Nordin (2004). *Modul Pengajaran: Pengujian Dan Penilaian Dalam Sains Dan Matematik*. Fakulti Pendidikan, Universiti Teknologi Malaysia. (Tidak diterbitkan)

Sidek Mohd Noah (2002). *Reka Bentuk Penyelidikan: Falsafah, Teori dan Praktis*. Serdang: Penerbit Universiti Putra Malaysia.

Siow, Ngen Chee, Hamzah Bin Sahrom dan Cua Ley Thiam (2005). *Mathematics Form 4*. Selangor: KDEB Anzagain Sdn Bhd.

Wong Khoon Yoong (1987). *Kemahiran Matematik Asas*. Berita Matematik. 32: 2-6.

Yong, Kuan Yeoh, Cham, Juat Eng dan Chen, Ing Joo (2001). *Matematik Tingkatan 4*. Kuala Lumpur: Pustaka Alhas (M) Sdn. Bhd.

Yudariah Mohammad Yusof, Roselainy Abd. Rahman, Ong Chee Tiong, Md. Nor Bakar, Mohd. Salleh Abu, Sabariah Baharun, Ali Hassan Mohamed Murid dan Maslan Osman (2005). *Diagnostik & Pemulihan : Kesalahan Lazim Bagi Beberapa Tajuk Matematik Sekolah Menengah*. Skudai, Johor: Penerbit Universiti Teknologi Malaysia.

Zainudin Abas (1995). Kesilapan Algebra Dan Masalah Dalam Pendidikan Matematik Di Peringkat Sekolah Menengah. *Berita matematik*. 46: 9-14